

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Pat nt Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61241741  
PUBLICATION DATE : 28-10-86

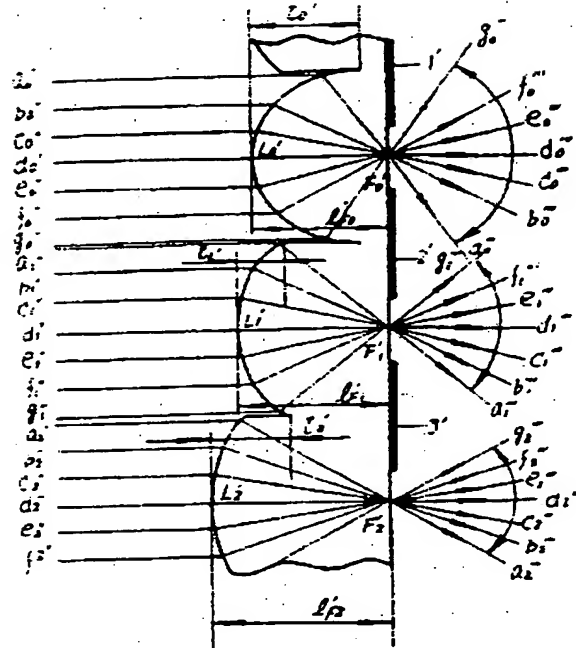
APPLICATION DATE : 19-04-85  
APPLICATION NUMBER : 60082397

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : FUKUDA KYOHEI;

INT.CL. : G03B 21/62 H04N 5/74

TITLE : TRANSMISSIVE SCREEN



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain a projection TV which has uniform luminance distribution over the entire surface of its screen by designing the shape of each lens constituting a lenticular lens to the optimum.

CONSTITUTION: When the shape of each single lens constituting a lenticular lens is designed in such a way that the shape is gradually changed from the central part of a screen towards both right and left sides and the focussing position of each lens becomes the optimum, the gain of the screen can be determined optionally. Since the more the width of the stripe becomes wide, the more the contrast is improved, the focussing position  $F'_0-F'_2$  of each lens  $L'_0-L'_2$  is made coincident with a screen viewing surface so as to minimize the vignetting of the lenses. Under this condition, the thickness  $t'_0-t'_2$  of each lens coincides with the focal length  $f'_0-f'_2$  of each lens. Moreover, when the orientation of outgoing lights is to be expanded at the peripheral section of the screen, the ratio of the dropping quantity ( $t$ ) from the front end section to the lens pitch  $P$  is designed on each lens.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-241741

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和61年(1986)10月28日  
 G 03 B 21/62 8306-2H  
 H 04 N 5/74 7245-5C  
 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 透過形スクリーン

⑯ 特 願 昭60-82397

⑰ 出 願 昭60(1985)4月19日

⑱ 発 明 者 平 田 浩 二 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研  
 究所内

⑲ 発 明 者 福 田 京 平 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研  
 究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

$$t/P \propto 1/R^x \quad \text{ただし } x \geq 1$$

1 発明の名称 透過形スクリーン

3 発明の詳細な説明

2 特許請求の範囲

〔発明の利用分野〕

1 スクリーン中心部より左右辺部に向って徐々  
 にレンズ断面外形が変化する変形レン  
 チキマラーレンズを有し、前記レンチキマ  
 ラーレンズのピッチ：Pと、レンチキマラー  
 レンズ先端部からのレンズ面落ち込み量：tの  
 比  $t/P$  がスクリーン中心からの距離：Rに  
 よって変化することを特徴とする透過形スク  
 リーン。

本発明は、リア方式プロジェクションテレビ、  
 特に短投写距離レンズを使用したセットに使用  
 してもスクリーン周辺部において十分な輝度が  
 得られる透過形スクリーンに関する。

〔発明の背景〕

プロジェクションテレビ用のスクリーンは、  
 指向性を持たせることによって観視方向の輝度  
 を上げる構成となっている。一般にこの作用は、  
 第1図にその横断面を示す垂直方向に延長され  
 ているレンチキマラーレンズによって行なわれ  
 るのが普通である。しかし、従来は、このレン  
 ズのパワーは中心及び周辺とも同一であり同一  
 の拡散角を有している。しかし、次のような用  
 途の場合は、中心、周辺部で拡散角を変えたと  
 大きな利点が生じる。

2 前記レンチキマラーレンズは  $t/P$  とスク  
 リーン中心からの距離 R との関係が以下の式  
 を満足することを特徴とする特許請求範囲第  
 1項記載の透過形スクリーン。

$$t/P \propto R^x \quad \text{ただし } x \geq 1$$

3 前記レンチキマラーレンズは  $t/P$  をスク  
 リーン中心からの距離 R との関係が以下の式  
 を満足することを特徴とする特許請求範囲第  
 1項記載の透過形スクリーン。

従来の大画面に対してコンパクト化し得ると  
 いうことでパソコン等の端末装置としてプロジ

ェクシヨンテレビが用いられることがある。この時は、観視方向が極めて狭い範囲に限られているため周辺部のスクリーンゲインを大きくし画面全体に渡って高輝度を得られる設計にすることが好しい。すなわち中心部よりも周辺部においてゲインを大きくする必要がある。

従来のプロジェクションテレビは、中心、周辺の輝度差が非常に乏しい。特に最適観視範囲外から観た時は、この輝度むらによりほとんど見えない範囲がある。そこで中心部に対して周辺部の適視範囲を広くする必要がある。

上記の問題点を解決する手段として、例えば特開昭56-165134号公報に示されるようにレンチカラーレンズの断面外形々状を円弧とし中央部より離れるに従がい各レンズの中央部寄り側の円弧の一部をスクリーンに対して切り落した形状が徐々に大きく切り落とし、これによってレンズピッチを変化させることなく円弧の曲率半径を変化させている。この方法において、スクリーンの左右端部に近づく程、円弧の一部

らずゲイン勾配を持つことになる。ここで投写レンズにより拡大された像の光量分布は下記①式に従う。そこでスクリーンゲイン比をこの逆数とすればスクリーン上においては輝度分布の全面性に優れた映像を映し出すことが可能となる。

周辺光量  $\propto 1/FNo \cdot (\sin \theta_1 - \sin \theta_2)$  ..... ①  
ただし

$FNo$  : 投写レンズのFナンバー

$\theta_1$  : 各物高における発光面からの上限光の射出角。

$\theta_2$  : 各物高における発光面から下限光の射出角。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図及び第3図(いずれも断面図)により説明する。第1図は、本発明の透過形スクリーンを巨視的に見たものであり光の入射面には、スクリーン中心部より左右辺部に向かって徐々にレンズ断面外形々状が変化するレンチカラーレンズが形

を切り落した部分の面積が増加する。この為、従来の構成において、赤色陰極線管及び青色陰極線管上の画像を投写レンズにより拡大すると投写レンズからスクリーンまでの距離の長手方向を通る光は、スクリーンに対する入射角が大きくなり、レンチカラーレンズから射出する光の一部がレンチカラーレンズの切り落とし面に入射し異常光となる。又、切り落とし面で屈折率の差により反射し同様に異常光となるという問題点があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、スクリーン上の輝度分布の全面性に優れた透過形スクリーンを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、スクリーン中心から左右辺部にかけてレンチカラーレンズの断面外形々状を変化させスクリーンより射出する映像光の分布を変化させる。この結果、スクリーンゲインは、スクリーン中心から左右辺部にかけて一様とな

成されている。第2図は、第1図に示す透過形スクリーンの中心部であるB部の拡大図である。平行光としてレンチカラーレンズを構成するレンズに入射した光  $a_0, b_0, c_0, d_0, e_0, f_0, g_0$  は、前記レンズ界面で屈折し、焦点  $F_0$  を通過後、観視面側に射出 ( $a_0', b_0', c_0', d_0', e_0', f_0', g_0'$ ) する。この時、レンズ面  $L_0$  の焦点距離  $f_{P0}$  が短かいために前記レンズ面  $L_0$  における屈折によって生じる射出光の拡散角が大きい。次にレンズ面  $L_1$  及び  $L_2$  に入射した平行光  $a_1, b_1, c_1, d_1, e_1, f_1, g_1, a_2, b_2, c_2, d_2, e_2, f_2, g_2$  は、焦点  $F_1, F_2$  を通過後、観視面側に射出 ( $a_1', b_1', c_1', d_1', e_1', f_1', g_1', a_2', b_2', c_2', d_2', e_2', f_2', g_2'$ ) する。この時各レンズ  $L_0, L_1, L_2$  の焦点距離  $f_{P0}, f_{P1}, f_{P2}$  の間に次の関係がある。

$f_{P0} < f_{P1} < f_{P2} - \langle 1 \rangle$  ここで各レンズのピッチ  $P_0, P_1, P_2$  の間に  $P_0 = P_1 = P_2 - \langle 2 \rangle$  の関係が成立すると、拡散角  $\theta_0, \theta_1, \theta_2$  は、次の式で近似できる。

$$\theta_n \approx \tan^{-1} P_0 / 2f_{P0} \quad \langle 3 \rangle$$

$$\theta_1 \approx \tan^{-1} P_1 / 2 f_{P1} \quad \text{---} \quad \langle 4 \rangle$$

$$\theta_2 \approx \tan^{-1} P_2 / 2 f_{P2} \quad \text{---} \quad \langle 5 \rangle$$

上式<3>、<4>、<5>において<1>、<2>の関係より次の関係が成立する。すなわち

$$\theta_0 > \theta_1 > \theta_2 \quad \text{---} \quad \langle 6 \rangle$$

一般にスクリーングインを $G(n)$ とすれば拡散角 $\theta_0$ の関数として示される。すなわち

$$G(n) = G(\theta_n) \quad \text{---} \quad \langle 7 \rangle$$

次に、第3図は、第1図に示す通過形スクリーンの端部であるA部の拡大図である。平行光としてレンチキラーレンズを構成するレンズに入射した光 $a_{n-2}, b_{n-2}, c_{n-2}, d_{n-2}, e_{n-2}, f_{n-2}, g_{n-2}, a_{n-1}, b_{n-1}, c_{n-1}, d_{n-1}, e_{n-1}, f_{n-1}, g_{n-1}, a_n, b_n, c_n, d_n, e_n, f_n, g_n$ は順配レンズ界面で屈折し焦点 $F_{n-2}, F_{n-1}, F_n$ を通過後、観察面側に射出( $a_{n-2}', b_{n-2}', c_{n-2}', d_{n-2}', e_{n-2}', f_{n-2}', g_{n-2}', a_{n-1}', b_{n-1}', c_{n-1}', d_{n-1}', e_{n-1}', f_{n-1}', g_{n-1}', a_n', b_n', c_n', d_n', e_n', f_n', g_n'$ )する。この時各レンズ $L_{n-2},$

$$G_0 < G_1 < \dots < G_{n-2} < G_{n-1} < G_n \quad \text{---} \quad \langle 8 \rangle$$

以上により、レンチキラーレンズを構成する各レンズの形状をスクリーン中心部より左右辺部に向かって徐々に変化させ、前記各レンズの焦点位置が最適となる様に各単レンズの形状を設計すればスクリーンのゲインを任意に決定できる。第4図(断面図)は、各レンズの形状は第3図と同一形状でありレンチキラーレンズの強度を高めるために全体の厚さ $T$ を一定とした時のレンズの形状を示す。更に、第5図(断面図)に示すように観視面側からの不要光によりスクリーン上のコントラスト低下を抑える意味で黒色塗料等を塗布したストライプ1, 2, 3を設けす。このストライプの幅が広いほどコントラストは、向上するため、光のけられを最小とするように各レンズ $L_0, L_1, L_2$ の焦点位置 $F_0, F_1, F_2$ をスクリーン観視面と一致させる。この時レンズ厚 $l_0, l_1, l_2$ と焦点距離 $f_{P0}, f_{P1}, f_{P2}$ は一致する。又、スクリーン周辺部において射出光の指向性を広げるには、レン

$L_{n-1}, L_n$ の焦点距離 $f_{Pn-2}, f_{Pn-1}, f_{Pn}$ の間には次の関係がある。

$$f_{Pn-2} < f_{Pn-1} < f_{Pn} \quad \text{---} \quad \langle 8 \rangle$$

ここで各レンズのピッチ $P_{n-2}, P_{n-1}, P_n$ の間に次の関係が成立すると

$$P_{n-2} = P_{n-1} = P_n \quad \text{---} \quad \langle 9 \rangle$$

拡散角 $\theta_{n-2}, \theta_{n-1}, \theta_n$ は次の式で近似できる。

$$\theta_{n-2} \approx \tan^{-1} P_{n-2} / 2 f_{Pn-2} \quad \text{---} \quad \langle 10 \rangle$$

$$\theta_{n-1} \approx \tan^{-1} P_{n-1} / 2 f_{Pn-1} \quad \text{---} \quad \langle 11 \rangle$$

$$\theta_n \approx \tan^{-1} P_n / 2 f_{Pn} \quad \text{---} \quad \langle 12 \rangle$$

<10>、<11>、<12>式において<8>、<9>の関係より次の式が成立する。

$$\theta_{n-2} > \theta_{n-1} > \theta_n \quad \text{---} \quad \langle 13 \rangle$$

ここで、レンチキラーレンズ全体では、次の式が成立する。

$$\theta_0 > \theta_1 > \dots > \theta_{n-2} > \theta_{n-1} > \theta_n \quad \text{---} \quad \langle 14 \rangle$$

ここで、レンズピッチ $P_0, P_1, \dots, P_{n-2}, P_{n-1}, P_n$ は全て等しいとすると、各レンズによるゲイン $G_0, G_1, \dots, G_{n-2}, G_{n-1}, G_n$ は、次の関係を持つ

ズ先端部からの落ち込み量 $l$ とレンズピッチ $P$ の比を本実施例の逆数により各レンズの設計を行えばよいことは、自明である。

#### [発明の効果]

本発明によればレンチキラーレンズを構成する各レンズの形状を最適設計することにより任意のゲインを持たせることが可能となり、スクリーンを巨視的に見ればスクリーングインの勾配を任意に決定できる。この為、一般に投写レンズにより拡大された像の光量分布をスクリーングインにより補正可能となりこの結果、スクリーン全面において一様な輝度分布を持つプロジェクションテレビが実現できる。さらにスクリーングインの調整に拡散剤を入れる方法に比べ光のロスが少なく効率がよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図は、本発明のレンチキラースクリーンの横断面図、第4図、第5図は本発明のレンチキラースクリーンの縦断面図である。

特開昭61-241741(4)

1 : スクリーン、

$L_0 \dots L_n, L'_0, L'_1, L'_2$  : レンズ面、

$a_0 \dots a_n, b_0 \dots b_n, c_0 \dots c_n, d_0 \dots d_n, e_0 \dots e_n, f_0 \dots f_n,$

$g_0 \dots g_n, a'_0 \dots a'_2, b'_0 \dots b'_2, c'_0 \dots c'_2, d'_0 \dots d'_2, e'_0 \dots e'_2,$

$f'_0 \dots f'_2, g'_0 \dots g'_2$  : 入射光、

$a'_0 \dots a'_n, b'_0 \dots b'_n, c'_0 \dots c'_n, d'_0 \dots d'_n, e'_0 \dots e'_n,$

$f'_0 \dots f'_n, g'_0 \dots g'_n, a''_0 \dots a''_2, b''_0 \dots b''_2, c''_0 \dots c''_2,$

$d''_0 \dots d''_2, e''_0 \dots e''_2, f''_0 \dots f''_2, g''_0 \dots g''_2$  : 射出光、

$f_{F0} \dots f_{Fn}, f'_{F0} \dots f'_{F2}$  : 焦点距離、

$F_0 \dots F_n, F'_0 \dots F'_2$  : 焦点、

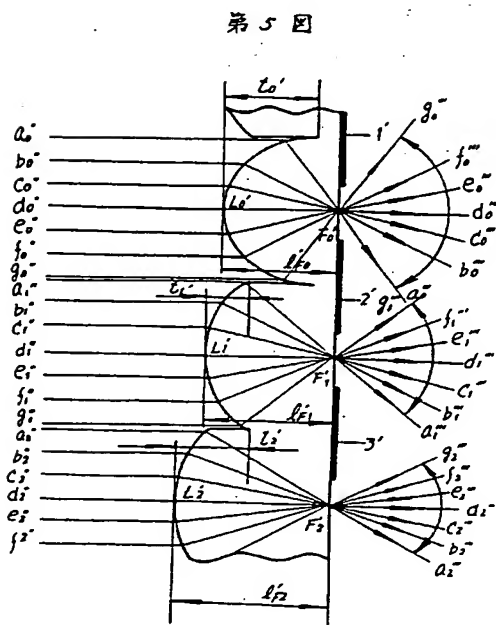
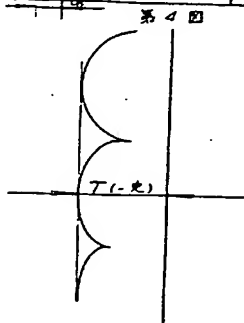
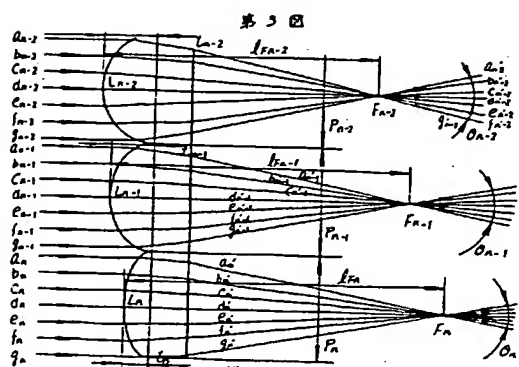
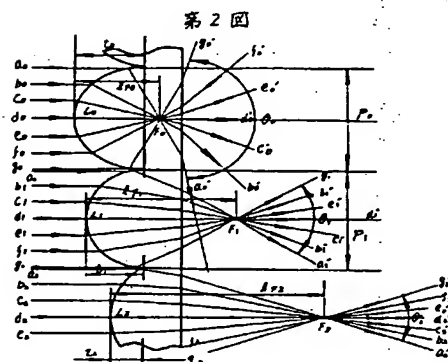
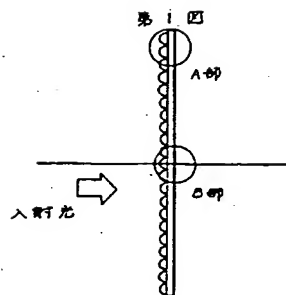
$P_0 \dots P_n, P'_0 \dots P'_2$  : レンズピッチ、

$\theta_0 \dots \theta_n, \theta'_0 \dots \theta'_2$  : 拡散角、

$t_0 \dots t_n, t'_0 \dots t'_2$  : レンズ面からの落ち込み量、

T : スクリーン厚、

1', 2', 3' : 黒色ストライプ、



代理人弁護士 小川 勝 男